

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-283001

⑤ Int. Cl.⁴
B 60 C 1/00

識別記号

庁内整理番号
6772-3D

④ 公開 昭和62年(1987)12月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 空気入りタイヤ

⑯ 特 願 昭61-77081

⑰ 出 願 昭61(1986)4月2日

優先権主張 ⑱ 昭60(1985)4月2日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭60-68561

㉑ 昭61(1986)2月5日 ㉒ 日本(JP) ㉓ 特願 昭61-24634

㉔ 発 明 者 川 口 保 美 東大和市中央2-570-7
㉕ 発 明 者 毛 利 浩 小平市小川東町3-4-8-205
㉖ 発 明 者 石 井 通 夫 東村山市久米川町5-29-1
㉗ 出 願 人 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
㉘ 代 理 人 弁理士 有我 軍一郎

明 細 書

1. 発明の名称

空気入りタイヤ

2. 特許請求の範囲

タイヤのケースと、ケースのクラウン部を被覆するトレッドと、を備えた空気入りタイヤにおいて、トレッドのゴム成分が-60℃以下のガラス転移温度を有する重合体からなり、トレッドは当該トレッド全体積の少くとも10%以上の発泡ゴム層を有し、発泡ゴムが平均気泡径1~120 μmの独立気泡を含有し、かつ、この発泡率Vsが1~100%の範囲にある事を特徴とする空気入りタイヤ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は空気入りタイヤ、詳しくは、発熱耐久性を損うことなく、耐摩耗性が充分実用性にたえ、氷雪路面上における駆動性、制動性および操縦性を著しく改良した空気入りタイヤに関する。

(従来の技術とその問題点)

従来、空気入りタイヤは氷雪路面上を走行する際の駆動性、制動性および操縦性(以下、単に氷雪性能という)を確保するために、スパイクピンをトレッド表部に打ち込んだスパイクタイヤを多用している。しかしながら、スパイクピンの摩耗や道路の摩耗によるこれらの微粉末が飛散する粉塵公害、およびスパイクピンによる道路の損傷が起こり、大きな社会問題になっている。これらに対処するため、スパイクピンの突出し量、打ち込み数の規制およびスパイクピンの材質等の検討がなされているが、前記社会問題の根本解決にはなっていない。

一方、スパイクピンを用いない、いわゆるスタッドレスタイヤにおいて、タイヤトレッドの模様、トレッドゴム質の検討がなされているが、スパイクタイヤと同等の氷雪性能は発揮できないという問題点がある。特に、トレッドゴム質については、低温時のゴム弾性を確保するために、ガラス転移点の低いポリマーを用い、かつ、低温時の路面との摩擦係数を確保するために、低融点の軟化剤を

用いることも検討されているが、氷雪性能が十分でないという問題点がある。

また、独立気泡を有するゴムをトレッドに用いたタイヤは特公昭40-4641号公報、USP 4,249,588 および特公昭56-154304号公報に提案されている。しかしながら、前者の2つの特許においては、ヒステリシスロスの大きい合成ゴムを用い、特に特公昭40-4641号公報にある様なハイスチレンゴムにすることは、ゴムのガラス転移温度を上昇させるので低温におけるゴムの硬度が増加し、氷雪性能を確保する上で好ましくない。また、後者においては、発泡ゴムを用いて無発泡ゴムと同じ硬さを得ることにより軽量タイヤにしているがこれでは氷雪性能を向上させることはできない。

本発明の目的は上記従来のスパイクタイヤやスタッドレスタイヤの問題点を解消することにより特にタイヤの氷雪性能、耐摩耗性および発熱耐久性を両立させた実用上の使用に充分耐え得る新規なタイヤを提供することである。

3

合ゴムの単独、または、これらの重合物の2種以上の混合物である。この理由は、これらの重合物を用いることによりトレッドは低温においても十分にゴム弾性を有しているからである。

また、発泡ゴム層は、トレッドの体積の少なくとも10%以上が望ましく、好ましくは10~70%、さらに好ましくは40~60%である。発泡ゴム層をトレッド全体積の少なくとも10%以上としたのは、10%未満では氷雪性能の改良効果が少ないためである。

また、発泡ゴム層をトレッドに用いる方法としては、トレッド全体が発泡ゴム層（発泡ゴム層100%）からなってもよい。

また、トレッドが路面に接する外側トレッド層と、この放射内側の内側トレッド層から構成され、これらのいずれか一方の層が発泡ゴム層からなるトレッドを有するタイヤでもよい。ここで外側トレッド層が発泡ゴム層からなり、内側トレッド層が通常の無発泡ゴムからなるトレッドである場合には、内側トレッド層の無発泡ゴム（固相ゴム）

（問題点を解決するための手段）

本発明者らは、前記問題点を解決するため、種々検討した結果、トレッドのゴム層にガラス転移点の低いポリマーを用い、その内部に独立気泡を含有させることにより、前記問題点を解決しうることを確かめ、この事実をもとに、さらに、構造面からも検討を重ね、本発明を達成するに至った。

すなわち、本発明に係る空気入りタイヤは、タイヤのケースと、ケースのクラウン部を被覆するトレッドと、を備えた空気入りタイヤにおいて、トレッドのゴム成分が-60℃以下のガラス転移温度を有する重合物からなり、トレッドは当該トレッド全体積の少なくとも10%以上の発泡ゴム層を有し、発泡ゴムが平均気泡径1~120 μmの独立気泡を含有し、かつ、この発泡率V_sが1~100%の範囲にあることを特徴としている。

ここに、トレッドのゴム成分は-60℃以下のガラス転移温度を有する重合物、例えば、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、ブチルゴム、低スチレンのスチレン・ブタジエン共重

4

の硬度はJIS硬度で50度以上が好ましく、さらに好ましくは50~70度であり、かつ、外側トレッド層の発泡ゴムの硬度より大きいことが望ましい。

さらにまた、第5図に示すように、トレッド35の路面に接する外側トレッド層33の一部にのみ発泡ゴム層32を用いてもよく、また、第6図(a)~(c)に示すような構造であってもよい。

さらにまた、トレッド45の路面に接する外側トレッド層43の一部に発泡ゴム層42を用いる場合、第7図に示すような構造であってもよいし、さらに、この発泡ゴム層42の一部が内側トレッド層44の一部を占めるようなものでもよい。

また、発泡ゴムの独立気泡の平均気泡径は1~120 μmが望ましく、好ましくは10~80 μm、さらに好ましくは10~60 μmである。発泡ゴムの独立気泡の平均気泡径を1~120 μmとしたのは、1 μm未満では低温時の発泡ゴムの柔軟性が得られず、また、120 μmを超えると耐摩耗性能が低下し、さらに、発泡ゴムの歪み復元力が低下し、いわゆる耐ヘタリ性が低下し、製造時に安定した

5

6

形状を得ることが困難であるからである。

また、発泡率 V_s は、次式

$$V_s = \{ (\rho_0 - \rho_g) / (\rho_1 - \rho_g) - 1 \} \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots(1)$$

で表わされ、 ρ_1 は発泡ゴムの密度 (g/cm^3)、 ρ_0 は発泡ゴムのゴム固相部の密度 (g/cm^3)、 ρ_g は発泡ゴムの気泡内のガス部の密度 (g/cm^3) である。発泡ゴムはゴム固相部と、ゴム固相部によって形成される空洞 (独立気泡) すなわち気泡内のガス部とから構成されている。

また、ガス部の密度 ρ_g は極めて小さく、ほぼ零に近く、かつ、ゴム固相部の密度 ρ_1 に対して極めて小さいので、式(1)は、次式

$$V_s = (\rho_0 / \rho_1 - 1) \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots(2)$$

とほぼ同等となる。発泡率 V_s は 1~100 % の範囲が望ましく、好ましくは 5~80 % である。発泡率 V_s を 1~100 % としたのは、1 % 未満では、氷雪性能の改良効果が出ず、また、100 % を超えると、耐摩耗性能が低下し、さらに、発泡ゴムの歪み復元力が低下し、いわゆる耐ヘタリ性が低下

することに加え、製造時に安定した形状を得ることが困難であるからである。また、トレッドが路面に接する外側トレッド層とこの放射内側の内側トレッド層とから構成され、前記発泡ゴム層を外側トレッド層に適用する場合には、発泡率 V_s は 1~50 の範囲が望ましく、好ましくは 5~30 % である。また、前記発泡ゴム層を内側トレッド層に適用する場合には、発泡率 V_s は 1~100 % の範囲が望ましく、好ましくは 5~80 % である。

また、本発明に係る空気入りタイヤのトレッドに用いる発泡ゴムは、通常のゴム配合物に発泡剤を加えて通常のタイヤ製造方法にしたがって加熱加圧する際形成される。発泡剤としては、例えば、アジカーボンアミド、ジニトロソ・ペンタメチレン・テトラアミン、アゾビスイソブチロニトリル、トルエンスルフォニルヒドラジド誘導体、トルエンスルフォニルヒドラジド、芳香族ススキニルトドラジド誘導体等が用いられる。

以下、実施例により詳細を説明するが発泡ゴムの性質およびタイヤ性能の試験は下記の方法で行

7

った。

試験法

(1) 平均気泡径および発泡率 V_s

平均気泡径は試験タイヤのトレッドの発泡ゴム層からブロック状の試料を切り出し、その試料断面の写真を倍率 100~400 の光学顕微鏡で撮影し、200 個以上の独立気泡の気泡径を測定し、算術平均値として、表わした。また、発泡率 V_s はブロック状の試料の密度 ρ_1 (g/cm^3) を測定し、一方無発泡ゴム (固相ゴム) のトレッドの密度 ρ_0 を測定し、前記式(2)を用いて求めた。また、平均気泡径の代りに、後述の最大気泡径を用いることもでき、発泡率 V_s の代りに、後述の気泡総面積率を用いることもできる。

(2) JIS 硬度および 300 % 伸張時の弾性率
通常のトレッドゴムと同様に所定の試験試料を作成し、通常の JIS 硬度 (JIS 規格 K6301) に準じて測定し、また 300 % 伸張時のゴム弾性率を測定した。

8

(3) ドラム発熱温度

試験タイヤに正規内圧を充填した後、外径 1.7 m 速度 100 km/H のドラム試験機に正規荷重で押しつけて 3 時間走行し、トレッドの中央部の表面温度を測定した。

(4) 耐摩耗性能

各試験タイヤ 2 本を排気量 1500cc の乗用車のドライブ軸に取り付け、テストコースのコンクリート路面上を所定の速度で走行させた。溝深さの変化量を測定し、無発泡タイヤ (比較タイヤ 1) を 100 として指数表示した。数値は大きい程耐摩耗性が良好であることを示す。

(5) 氷上制動性能

各試験タイヤ 4 本を排気量 1500cc の乗用車に装着し、外気温 -15℃ の氷上の制動距離を測定した。無発泡タイヤ (比較例 1) の場合を 100 として指数表示した。数値は小さい程制動が良好であることを示す。

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

9

10

(第1～第5実施例、比較例1～4)

第1、2図は本発明に係る空気入りタイヤの第1実施例を示す図である。第1図において、空気入りタイヤ1はタイヤのケース2と、発泡ゴムからなりケース2のクラウン部2aを被覆するトレッド3と、を有している。ケース2は、一対のビード部5と、ビード部5間にはば放射方向に配置したゴム引きコードからなるカーカス部6とカーカス部6のクラウン部に円周方向に配置したベルト部7およびカーカス部の側部を被覆するサイドゴム8とから構成されている。

トレッド3は表1のトレッドの組成物(組成物1)で、通常の製造方法によって製造した発泡ゴムである。また、トレッド3はこれらの発泡ゴムで前記クラウン部2aを被覆し、トレッド全体が発泡ゴム層4(発泡ゴム層100%)である。

(本頁、以下余白)

表 1

トレッドの組成物の種類	組成物1	組成物2	組成物3	組成物4
天然ゴム(ガラス転移温度-72℃)	60.0	60.0	60.0	-
ポリブタジエンゴム(ガラス転移温度-100℃)	40.0	40.0	40.0	10.0
スチレンブタジエンゴム(ガラス転移温度-50℃)	-	-	-	90.0
カーボンブラック	70.0	70.0	15.0	90.0
プロセスオイル	30.0	30.0	40.0	48.0
ワックス	1.0	1.0	1.0	1.8
ステアリン酸	2.0	2.0	2.0	2.0
老防	1.5	1.5	1.5	2.75
亜鉛華	3.0	3.0	3.0	3.0
加硫剤	1.5	1.5	1.5	1.8
硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5
発泡剤 ジニトロソ・ベンタメチレン・テトラアミン	0.2 ～ 4.5	-	-	5.0

発泡ゴムの独立気泡の平均気泡率は $32\mu\text{m}$ 、その発泡率 V_s は8%であり、それぞれ後述の試験法によって測定した。

1 1

また、トレッド3以外の構成および製造方法は通常の空気入りラジアルタイヤと同じであり、詳細な説明は省略する。

次に、試験タイヤ(タイヤサイズ165SR13)を9種類(実施例5種、比較例4種)を準備し、本発明の効果を確認した。詳細は表2に示す。

第1実施例は前述の第1～2図に示すものである。第2～第5実施例および比較例3、4は、第1～2図に示すように、トレッド3にこの体積の100%の発泡ゴム層4を用いた場合であり、第2～第5実施例および比較例4は組成物1を用い発泡剤の配合量を変えて、発泡率を変えた場合、比較例3はゴム成分としてガラス転移温度-50℃のスチレンブタジエンゴム(スチレン含量23%)を用いた場合(組成物4)である。比較例1はトレッドに組成物1から発泡剤を除いた組成物2を用いた場合であり、比較例2は発泡剤を用いないでやわらかく(硬度を低下)した場合(組成物3)である。これらの試験タイヤは、前述以外は第1実施例と同じである。

1 3

1 2

試験はトレッドゴムの平均気泡径、発泡率 V_s 、JIS硬度、300%伸張時の弾性率およびタイヤ性能について前記試験法により実施した。

これらの試験結果を表2に示す。

(本頁、以下余白)

1 4

表 2

		比較例 1	第1 実施例	第2 実施例	第3 実施例	第4 実施例	第5 実施例	比較例 2	比較例 3	比較例 4
	トレッドの組成物の種類	組成物 2	組成物 1	組成物 1	組成物 1	組成物 1	組成物 1	組成物 3	組成物 4	組成物 1
発泡 ゴム 性質	平均気泡径 (μm)	0	32	54	15	40	65	0	87	80
	発泡率 V_s (%)	0	8	22	2	22	45	0	75	57
	JIS 硬度 (度)	(53)	50	47	52	48	45	(45)	47	40
	300% 伸張時 弾性率 (kg/cm^2)	(85.3)	82.0	80.0	86.3	81.0	78.5	(29.3)	61.0	75.0
タイ ヤの 性能	トレッド発熱温度 ($^{\circ}\text{C}$)	61	62	64	62	64	65	64	69	67
	1) * 指数 耐摩耗性	100	95	90	97	91	83	49	74	68
	2) * 指数 氷上制動性能	100	90	85	96	87	80	97	101	79

() は無発泡ゴムを示す。

1) * 指数は比較例 1 を 100 として小さい方が悪い。

2) * 指数は比較例 1 を 100 として小さい方が良い。

15

これらの結果から明らかなように本願を適用した第 1～第 5 実施例は比較例 1～4 に比較して発熱温度の上昇もわずかで、発熱耐久性も充分であり、かつ、耐摩耗性能も充分実用に耐えるよう確保されている。さらに、氷上制動性能は大幅に向上している。また、氷上路面での駆動性および操縦性も充分であった。

(第 6、8、9、11 実施例)

第 3 図は本発明に係る空気入りタイヤの第 6 実施例を示す図であり、空気入りタイヤ 11 のトレッド 13 がケース 12 のクラウン部 12a を被覆し、トレッド 13 の体積の約 50% を有する発泡ゴム層とからなる内側トレッド層 16 と、内側トレッド層 16 の放射外側を被覆する非発泡ゴムの外側トレッド層 17 とからなり、トレッド 13 の体積の一部のみに発泡ゴム層を有する場合である。その他は第 1 実施例と同じである。すなわち、路面に接するトレッド 13 の外側には耐摩耗性のよい非発泡ゴムを、トレッド 13 の内側にはトレッドの柔軟性を確保するため、トレッド全体が発泡ゴムの場合に比較し、発

泡率を大 (この実施例では 55%) とし、かつ、平均気泡径を大きく (この実施例では $85\mu\text{m}$) した発泡ゴムを配置し、トレッドの外側と内側とで機能分担した場合である。したがって、トレッド 13 は耐摩耗性能も十分で、かつ、柔軟性も十分であるので、トレッド 13 の外側トレッド層 17 の表面 17a と路面との密着性は優れ、かつ、両面間の摩擦係数は高く、氷雪性能はさらに優れている。

前述のように、発泡ゴム層が内側トレッド層 16 に適用された他の実施例を表 3 (第 6、8、9、11 実施例) に示している。この表 3 に示す以外の構成は第 1 実施例と同じである。

(第 12、13 実施例)

第 4 図は本発明に係る空気入りタイヤ 21 の第 12 実施例を示す図であり、空気入りタイヤ 21 はこのケース 22 のクラウン部 22a を被覆するトレッド 23 を備え、トレッド 23 は路面に接する外側トレッド層 25 とこの放射内側の内側トレッド層 26 とから構成されている。外側トレッド層 25 は発泡ゴム層 (組成物 1) (JIS 硬度 47 度、発泡率 22%) か

16

17

らなり、内側トレッド層26はJIS硬度60度の通常の無発泡ゴムである。前述以外の構成は第1実施例と同じである。

このようなトレッド23を有する空気入りタイヤ21は、氷雪性能を確保したまま、特に、乾燥路面を走行時の操縦安定性能を考慮する場合に好適である。すなわち、路面に接する外側トレッド層25には適度に発泡した(表3)発泡ゴム層が設けられているので、氷雪路面上でも低温まで柔軟性を保持し、かつ、トレッドの発熱温度の上昇も僅かで、発熱耐久性も充分である。また、耐摩耗性も充分実用に耐え、氷雪性能にも優れている。また、内側トレッド層26には硬度の高い固相ゴム28が設けられているので、乾燥路面を走行時に路面から操縦反力(横力)を受けても、外側トレッド層25と硬度の高い内側トレッド層26とからなるトレッド23は十分な横剛性を発揮し、実用上十分な操縦性能を有することができる。さらに、内側トレッド層26の固相ゴム28の硬度が高いため、外側トレッド層25の動きを抑制し、耐摩耗性を向上させる。

18

また、発泡ゴム層の発泡ゴムの平均気泡径および発泡率は表3に示す範囲で変化した。また、比較例1は表2に示すものと同じであり、これらの試験タイヤの構成は前述以外は第1実施例と同じで、同様に製造された。

試験法は表2の場合と同じであり、試験結果を表3に示す。

(本頁、以下余白)

前述のように、発泡ゴム層が外側トレッド層25に適用された他の実施例を表3(第13実施例)に示している。この表3に示す以外の構成は第1実施例と同じである。

(第6～第13実施例、比較例1)

次に、試験タイヤ(タイヤサイズ165SR13)を9種類(実施例8種、比較例1種)を準備して発泡ゴム層の配置および発泡条件を種々変えて本発明の効果を確認した。詳細を表3に示す。

試験タイヤの第6～11実施例においては、トレッド13の発泡ゴム層が、第3図に示すように、トレッド13の一部(トレッド13の体積に対する発泡ゴム層の体積比率40～60%)の内側トレッド層16にのみ配置した場合および第2図に示すように、トレッド13の全体に(トレッドの体積の100%)まで増加した場合であり、第12、第13実施例においては、第4図に示すように、トレッド13の一部(トレッドの体積の55%)の外側トレッド層25にのみ配置した場合である。第13実施例のその他の構成、作用は第12実施例と同じである。

19

表 3

		比較例 1	第6 実施例	第7 実施例	第8 実施例	第9 実施例	第10 実施例	第11 実施例	第12 実施例	第13 実施例
トレッド内の発泡ゴム 層の配置		-	第3図	第2図	第3図	第3図	第2図	第3図	第4図	第4図
トレッド体積に対する 発泡ゴム層の体積比較		-	50	100	50	40	100	60	55	55
発泡 ゴム 性質	平均気泡径 (μm)	0	85	54	54	115	65	65	54	65
	発泡率 V_s (%)	0	55	22	22	93	45	45	22	45
	JIS 硬度 (度)	(53)	41	47	47	38	45	45	47	45
タイヤの 性能	トレッド発熱温度 ($^{\circ}\text{C}$)	61	62	64	62	64	65	63	63	64
	1) * 指数 耐摩耗性	100	97	90	98	95	83	97	91	85
	2) * 指数 氷上制動性能	100	90	85	93	88	80	91	87	84

() は無発泡ゴムを示す。

1) * 指数は比較例1を100として小さい方が悪い。

2) * 指数は比較例1を100として小さい方が良い。

2 1

表3に示されるように、第6～第13実施例は、比較例1に比較し、トレッドの発熱温度の上昇もわずかで、発熱耐久性も十分であり、かつ、耐摩耗性能も充分実用に耐えるよう確保されており、氷上制動性能は大幅に向上している。また、氷雪路面上の駆動性および操縦性も充分確保することができ、タイヤの軽量化もできた。また、第12、第13実施例においては、乾燥路面上における操縦安定性能がさらに優れている。さらにまた、発泡ゴム層を用いることにより振動吸収能力が拡大し、走行時のタイヤ騒音が大幅に軽減される。

また、第2図、第3図、第4図、第5～第7図に示すそれぞれの構成で発泡ゴムを用いて従来より行なわれている手法で更生を行い確認した結果、これらの更生タイヤに於いても、また、氷雪性能は大幅に改良された。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、タイヤの耐摩耗性およびタイヤ発熱耐久性を損なうことなく、氷雪路面上における制動性能、駆動性およ

び操縦性等の氷雪性能を大幅に向上することができ、さらに、トレッドの軽量化に伴うタイヤの軽量化及び本ゴム質(発泡ゴム層)を適用することによりタイヤ騒音が大幅に軽減できる。

4. 図面の簡単な説明

第1、2図は本発明に係る空気入りタイヤの第1実施例を示す図であり、第1図はその一部断面図、第2図はその要部拡大断面図である。第3図および第4図はそれぞれ本発明の第6実施例および第12実施例の要部拡大断面図である。第5図～第7図は本発明の発泡ゴム層の他の実施例を示す図であり、第5図はその一部断面図、第6図(a)～(c)はそれぞれ発泡ゴム層32を外側トレッド層の一部に用いた、その要部拡大断面図、第7図は発泡ゴム層の他の実施例の要部拡大断面図である。

1、11、21、……空気入りタイヤ、

2、12、22……ケース、

2a、12a、22a……ケースのクラウン部、

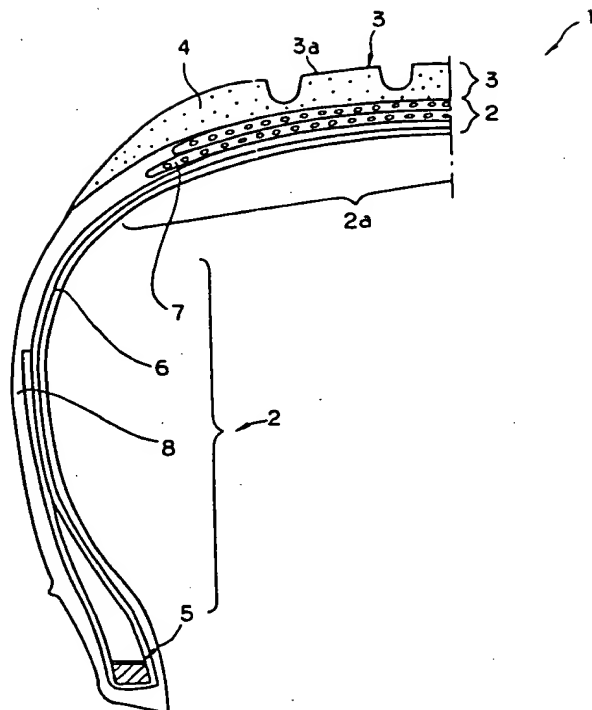
3、13、23、35、45……トレッド、

4、15、27、32、42……発泡ゴム層、

16、26、44……内側トレッド層、
17、25、33、43……外側トレッド層、
28……固相ゴム。

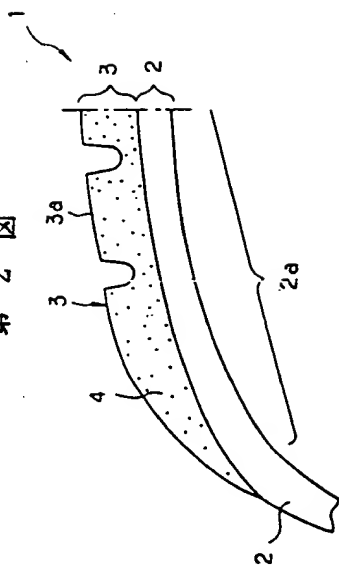
代理人 弁理士 有我軍一郎
(外1名)

第 1 図

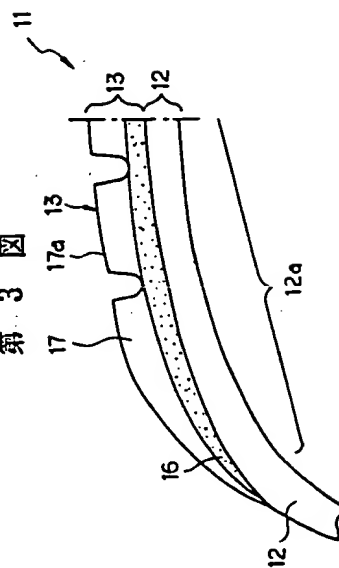


2 4

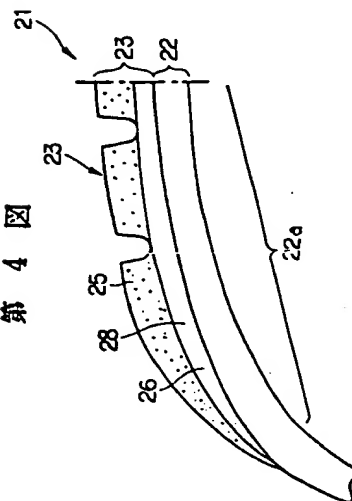
第 2 図



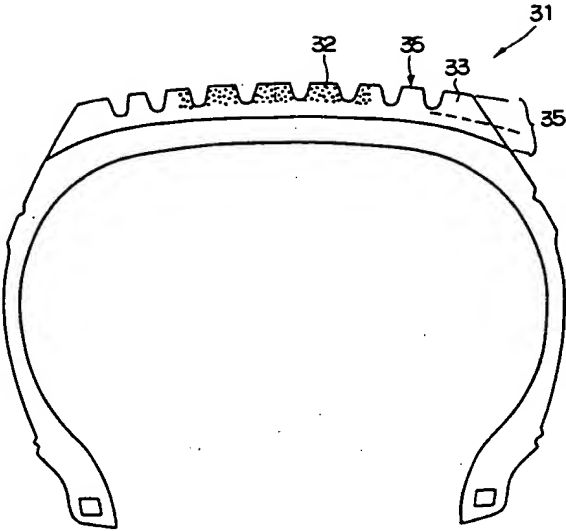
第 3 図



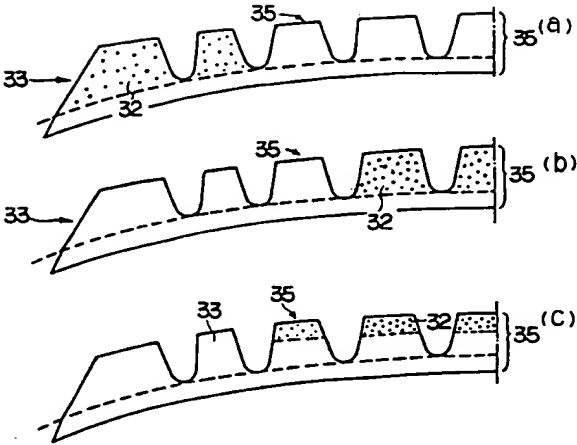
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

